Über tertiäre *Fagus*-Arten der südlichen Hemisphäre

von

Prof. Dr. **Constantin Freih. v. Ettingshausen,**
c. M. k. Akad.

(Mit 1 lithographirten Tafel und 1 Tafel in Naturselbstdruck.)

Bei Anwendung meiner Methode der Frostsprengung auf pflanzenführende Gesteine aus Tertiärlagerstätten Australiens und Neuseelands sind Fossilreste von Buchen zum Vorschein gekommen, welche mich zu den im Nachfolgenden auseinandergesetzten Untersuchungen veranlassten. Dieselben bringen einen Beitrag zur Kenntniss der Buchenarten der südlichen Hemisphäre, theils durch die Vervollständigung der Merkmale bereits bekannter Arten und durch die möglich gewordene genauere Erforschung der Verwandtschaft und genetischen Beziehung zu anderen Buchenarten, theils durch die Aufstellung neuer Arten.

Diese Untersuchungen führten zu folgenden allgemeinen Resultaten:

1. Die jetzt lebenden *Fagus*-Arten der südlichen Hemisphäre sind von tertiären Arten höchst wahrscheinlich derselben Hemisphäre abzuleiten.

Die in der anliegenden Tabelle bei den tertiären Arten der südlichen Hemisphäre als Analogien bezeichneten Buchenarten der Jetztwelt dürften auch als die Descendenten der ersteren zu betrachten sein. Eine Ausnahme hievon ist nur die bei *Fagus ulmifolia* angegebene *F. Moorei,* indem diese besser von der *F. Risdoniana* abzuleiten wäre.

2. Diese Stammarten gehörten in Neuholland zum bei weitem grösseren Theile, in Neuseeland aber vielleicht durchaus der Abtheilung *Nothofagus* an, besassen meist verhältnissmässig grosse breite Blätter und waren wahrscheinlich ansehnliche Bäume.

3. Von den drei gegenwärtig in Neuholland lebenden Buchenarten haben sich zu *Fagus Moorei* und *F. Cunninghami*, beide der Abtheilung *Nothofagus* angehörig, in der Tertiärflora Australiens Arten gefunden, welche wir als die Stammarten derselben mit Recht betrachten dürfen. Zur dritten Art *F. Gunnii* (Abtheilung *Eufagus*) ist eine ihrer charakteristischen Form und Nervation vollkommen entsprechende Art aus der Tertiärflora Neuseelands zum Vorschein gekommen, welche insofern, als keine andere der lebenden Art auch nur entfernt analoge bis jetzt zu entdecken war, als ihre Stammart angenommen werden kann. Die letztere muss jedoch ihrer lederartigen Blätter wegen zu *Nothofagus* gestellt werden.

4. Von den vier gegenwärtig in Neuseeland lebenden *Fagus*-Arten konnten nur zwei (*F. Menziesii* und *F. fusca* aus der Abtheilung *Nothofagus*) auf ihre Stammarten zurückgeführt werden, welche derselben Abtheilung angehören und der neuholländischen Tertiärflora entnommen wurden.

5. Sowohl in der Tertiärflora Neuhollands, als auch in der Neuseelands sind Buchenarten enthalten, welche in anderen Gebieten der südlichen Hemisphäre ihre Analogien und wahrscheinlichen Descendenten aufzuweisen haben; so die *F. Muelleri* analog den südamerikanischen *F. Dombeyi* und *F. betuloides*; die *F. Hookeri*, analog der in Chili vorkommenden *F. australis* Poepp., die *F. Ninnisiana* Ung., analog der südamerikanischen *F. obliqua*.

6. Während *Eufagus* heutzutage in Neuholland nur durch eine einzige Art, in Neuseeland aber gar nicht vertreten ist, waren zur Tertiärzeit in Neuholland wenigstens zwei Arten dieser Abtheilung der Buchengattung vorhanden und zwei Arten verbanden die Eigenschaften von *Eufagus* und *Nothofagus*. In Neuseeland existirten in dieser Zeitperiode wenigstens drei intermediäre *Fagus*-Arten letzteren Charakters.

7. Mehrere Tertiärbuchen der südlichen Hemisphäre sind fossilen Buchen der nördlichen vollkommen analog. So entspricht *Fagus Wilkinsoni* einer Kreideart von Niederschoena; *F. Risdoniana*, *F. Ninnisiana* und *F. Lendenfeldi* sind bezüglich der Eigenschaften der Form, des Blattrandes und der Nervation, *F. Hookeri* und *F. Benthami* ausserdem auch bezüglich der Textur des Blattes homolog der *F. Feroniae* und *F. Deucalionis* (Europa,

Übersicht der tertiären *Fagus*-Arten der südlichen Hemisphäre und ihrer Analogien.

Tertiäre Arten der südlichen Hemisphäre	Abtheilung	Arten der Jetztwelt	Abtheilung	Fossile Arten der nördlichen Hemisphäre	Abtheilung
In Neuholland:					
Fagus Wilkinsoni Ett.	*Nothofagus*	—	—	*F. prisca* Ett., Kreideflora von Niederschoena	*Nothofagus*
„ *Risdoniana* „	„	*F. Moorei F. Muell.*, Neuholland	*Nothofagus*	*F. Deucalionis* Ung., Europa, Nordamerika etc.	*Eufagus*
„ *Muelleri* „	„	*F. Dombeyi* Mirb., Chili	„	—	
		F. betuloides Mirb., Chili, Feuerland	„		
„ *Etheridgei* „	„	*F. Cunninghami* Hook., Neuholland	„	—	—
		F. Menziesii Hook., Neuseeland	„	—	—
„ *celastrifolia* „	„	*F. fusca* Hook., Neuseeland	„	—	
„ *Hookeri* „	*Eufagus*	*F. australis* Poepp., Chili	*Eufagus*	*F. Feroniae* Ung., Europa, Nordamerika etc.	*Eufagus*
„ *Benthami* „	„	—	—	*F. Deucalionis* Ung., Europa, Nordamerika etc.	—
In Neuseeland:					
Fagus Wilkinsoni Ett.	*Nothofagus*	—	—	*F. prisca* Ett., Kreideflora von Niederschoena	*Nothofagus*
„ *Ninnisiana* Ung.	„	*F. obliqua* Mirb., Chili	*Eufagus*	*F. Feroniae* Ung., Europa, Nordamerika etc.	*Eufagus*
„ *Lendenfeldi* Ett.	„	—	—	„	„
„ *ulmifolia* „	„	*F. Moorei F. Muell*, Neuholland	*Nothofagus*	—	—
„ *Shagiana* „	„	*G. Gunnii* Hook., Neuholland	*Eufagus*	*F. insueta* Ludw. sp., Wetterau.	*Eufagus*
				F. Antipofi Heer, Arctische Tertiärflora.	„

Nordamerika und Japan); *F. Shagiana* entspricht fast vollkommen der *F. insueta* (Wetterau).

8. Manche Tertiärbuchen der südlichen Hemisphäre zeigen sogar eine auffallende Annäherung in der Blattbildung zu jetztlebenden Buchen der nördlichen Hemisphäre, so *F. Muelleri* zur Form *parvifolia* der *F. silvatica* und *F. Shagiana* zur Form *crenata* der *F. silvatica* und zur *F. Sieboldii.*

9. Die Buchenformen der Tertiärperiode haben bei ihrer fortschreitenden Entwicklung zur Jetztzeit hin in der südlichen Hemisphäre im Allgemeinen grössere Veränderungen erfahren als in der nördlichen.

Beschreibung der Arten.

Fagus Wilkinsoni m.

Taf. I, Fig. 1—4.

F. foliis petiolatis, coriaceis, ovato-oblongis vel ellipticis, basi acutis vel obtusis, apicem versus angustatis vel acuminatis, margine undulato-dentatis vel denticulatis, dentibus remotis obtusissimis simplicibus rarius denticulatis; nervatione craspedodroma, nervo primario plus minusve prominente, recto, apicem versus attenuato: nervis secundariis sub angulis 40—50° orientibus, tenuibus, simplicibus, rectis vel curvatis; nervis tertiariis angulo recto exeuntibus, tenuissimis, abbreviatis, ramosis, inter se conjunctis, rete tenerrimo vix distincto.

Fundorte: Dalton bei Gunning in Neu-Süd-Wales; Shag Point in Neuseeland.

Die Tertiärflora von Neuseeland zeigte bis jetzt nur drei Arten von Buchen.

Der pflanzenreiche Schieferthon von Shag Point, welchen ich seiner fossilen Flora nach der Eocänformation zuweise, lieferte nun eine vierte Buche, die in allen Merkmalen mit der *Fagus Wilkinsoni* so sehr übereinstimmt, dass an ihrer Identität mit dieser kein Zweifel herrschen kann. Die Textur der Blätter ist, nach den Abdrücken zu schliessen, lederartig. In der Form stimmt insbesondere das Blatt Fig. 2 mit den bei Dalton gefundenen Blättern überein; es ist eilänglich, nach der Spitze allmälig, nach der Basis zu schneller verschmälert. Hingegen zeigen die

Blätter Fig. 3 und 4 eine obwohl nur unbedeutend grössere Verschmälerung der Basis. Der Rand ist meist undeutlich erhalten; wo er sichtbar ist, erkennt man die entfernt von einander stehenden stumpfen Zähne, so am besten an Fig. 2 und 3. Das Blatt Fig. 1 zeigt die Basis mit einem über 2 *cm* langen Stiel; Fig. 2 die Spitze am besten erhalten. Der Primärnerv tritt an allen Blättern stark hervor und verlauft geradlinig und allmälig verfeinert in die Spitze. Die Secundärnerven, 6—7 jederseits des Primären sind viel feiner als dieser, entspringen unter Winkeln von 40—50° und laufen geradlinig oder in schwachen Bögen, aber stets ungetheilt dem Rande zu. Die Tertiärnerven haben sich meistens nicht erhalten; wo dieselben sichtbar sind, stimmen sie bezüglich ihrer Richtung und Zartheit vollkommen zu denen des Blattes von Dalton (l. c. Bd. 47, Taf. 2, Fig. 1).

Es könnte die Frage aufgeworfen werden, ob die beschriebenen Blätter nicht besser oder wenigstens mit gleichem Rechte anderen Gattungen einzuverleiben wären. In vorliegendem Falle würde es sich ausser *Fagus* nur noch um die Gattungen *Quercus*, *Alnus* und *Dipterocarpus* handeln können. Was die erstgenannte Gattung betrifft, so steht es ausser Zweifel, dass sowohl in den Schichten von Dalton, als auch in denen von Shag Point Eichenblätter vorkommen. Allein diese sind von dem Blatte der *Fagus Wilkinsoni* wohl verschieden, während letzteres sich in allen Eigenschaften als ein Buchenblatt zu erkennen gibt. Ausserdem haben sich in tertiären Schichten Neuseelands auch eine Buchenfrucht (l. c. Fig. 2, Taf. 4) und Blätter gefunden, die nur zu *Fagus*-Arten gebracht werden konnten. Was die Gattung *Alnus* betrifft, so gilt das Gleiche wie von der vorerwähnten. Es liegen eine Zapfenfrucht (l. c. Fig. 15, Taf. 1) und Blätter, die zweifelsohne nur zu *Alnus* gehören können, aus den Tertiärschichten Australiens vor. Echte *Alnus*-Blätter sind auch an der Fundstelle der *Fagus Wilkinsoni* in Shag Point zum Vorschein gekommen. Dieselben sind aber von dem Blatte der genannten Buchenart wohl zu unterscheiden. Die Gattung *Dipterocarpus* zeigt in den Blättern eine auffallende Ähnlichkeit mit *Fagus*, insbesondere *F. ferruginea* und *F. silvatica*. Bei genauerer Untersuchung jedoch lassen sich die folgenden Unterschiede feststellen. Bei den genannten Buchenarten ist die Textur der Blätter krautartig; die Secundärnerven

treten schwächer hervor und endigen am oder nächst dem Rande; die Tertiärnerven entspringen an der Aussenseite der Secundären unter weniger spitzem oder nahezu rechtem Winkel. Die Blätter von *Dipterocarpus* hingegen haben eine lederige Textur; die Secundärnerven treten stärker hervor, endigen niemals am Rande, und ihre umgebogenen Enden liegen entfernter von demselben; die Tertiärnerven entspringen an der Aussenseite der Secundären unter spitzeren Winkeln und sind fast querläufig. Die beschriebenen Blattfossilien von Dalton und Shag Point verrathen zwar eine lederartige Textur, können aber nach ihren übrigen Merkmalen weder zu *Quercus* oder *Alnus*, noch zu *Dipterocarpus*, sondern nur zu *Fagus* gestellt werden.

Ich habe am a. O. bereits darauf hingewiesen, dass die *Fagus Wilkinsoni* in ihren Eigenschaften die Mitte hält zwischen der *F. prisca* m. der Kreideflora von Niederschoena und der *Fagus Feroniae* Ung. der Miocänfloren Europas und Nordamerikas. Die Annäherung zur ersteren Species liegt vorzugsweise in der lederartigen Textur und einfachen Randzahnung. Die Blattfossilien von Shag Point bestätigen diese Annäherung nicht nur in den genannten Merkmalen, sondern auch in der Form und Grösse der Lamina. Die Blätter Fig. 1 und 2 stimmen in letzteren Eigenschaften mit dem der *F. prisca* am meisten überein, während F. 4 dem Blatte von Dalton am nächsten steht. In der Nervation aber kommt die *Fagus Wilkinsoni* der *F. Feroniae* am nächsten. Dies zeigt besonders das Blatt F. 4, dessen Secundärnerven verhältnissmässig etwas stärker hervortreten als bei den übrigen hier abgebildeten Blättern.

Von den in Australien gegenwärtig lebenden Buchenarten steht unsere Art der *Fagus Moorei* F. v. Muell. unstreitig am nächsten, namentlich in Bezug auf die Textur, Form und Nervation des Blattes. Der ausgezeichnete Kenner und hochverdiente Erforscher der Flora Australiens Herr Baron Ferdinand v. Mueller in Melbourne hatte die Güte, mir bei Gelegenheit unserer Correspondenz über atavistische Blattformen der *Fagus silvatica* sehr interessante Zweige der erstgenannten Buchenart zu senden, an welchen regressive Bildungen wahrgenommen werden konnten. Die auf Taf. II in Fig. 5—10 in Naturselbstdruck dargestellten Blätter gehören Einem Sprosse an und sind nach ihrer Reihen-

folge, wie sie an selbem standen, bezeichnet, so dass Fig. 5 das oberste, Fig. 10 das unterste des Triebes zeigt. Bei Fig. 5—7 ist die Lamina verhältnissmässig gross, länglich und schmal, die Basisseiten schliessen einen Winkel von 40—45° ein; die Spitze ist etwas vorgezogen; die Zähne sind einfach oder doppelt (letzteres am deutlichsten ausgesprochen bei Fig. 7); die Secundärnerven entspringen jederseits 12—17 unter Winkeln von 50—70°, sind fein, mehr oder weniger convergirend gebogen, manchmal geschlängelt, sehr selten geradlinig. An den kleineren Blättern Fig. 9 und 10 bemerkt man untere Secundärnerven mit an der Basis divergirendem Verlaufe. An einem Zweige, welcher durchaus mit kleinen Blättern besetzt ist, zeigten sich vorherrschend geradlinige Secundärnerven. Die Blätter Fig. 1—3 wurden demselben entnommen. Ich wählte dieselben zum Naturselbstdrucke, da hier ein deutlicher Übergang der oben convergirenden, in der Mitte geradlinigen und unten divergirenden Secundärnerven vorkommt, was auch an den atavistischen Blattformen der *Fagus silvatica* (siehe Denkschriften, Bd. 54, T. 4, F. 6; Bd. 55, T. 5, F. 5, T. 7, F. 2) zu sehen ist. Die Zahl der Secundärnerven beträgt bei dem erwähnten kleinblätterigen Zweige 9—11. Die Tertiärnerven sind an allen Blättern der *F. Moorei* kaum halb so fein als die Secundären, einander genähert, unter nahezu rechtem Winkel entspringend, geschlängelt, einfach oder gabeltheilig, ein verhältnissmässig hervortretendes, aus rundlichen Maschen zusammengesetztes Netz umschliessend, Was die Textur des Blattes betrifft, so ist dieselbe lederartig derb. Nur Fig. 4 zeigt eine zartere Structur; das Blatt wurde einem eben in der Entwicklung befindlichen Blüthenzweige entnommen.

Von den beschriebenen Blättern weichen die der übrigen australischen *Fagus*-Arten bedeutend ab. *F. Cunninghami* Hook. besitzt kleine ei-rhombenförmige Blätter mit stumpferen Zähnen, einem an der Spitze oft geschlängelten Primärnerv und nur 3—4 Secundärnerven jederseits desselben, welche wenige Tertiärnerven entsenden. *F. Gunnii* Hook. besitzt kleine rundliche oder breiteiförmige oder elliptische stumpfe Blätter mit gekerbtem Rande, jederseits nur 4—6 zu den Zahnbuchten laufenden geradlinigen oder schwach convergirenden Secundärnerven und wenigen in ein zartes Netz verästelten Tertiärnerven. Aus dieser Vergleichung

ergibt sich, dass die *Fagus Moorei* ihren Blättern nach der in Neuseeland einheimischen *F. fusca* Hook., sowie auch der im südlichen Chili vorkommenden *F. Dombeyi* Mirb. mehr entspricht als den genannten australischen Arten, obwohl auch bei jenen die Zahl der Secundärnerven geringer ist.

Die Blätter der *Fagus Moorei* verrathen in mehreren Eigenschaften auch eine Beziehung zu der in Miocänschichten in Tasmanien vorkommenden *F. Risdoniana* m. Die Form, Grösse, Textur und Nervation, die Zahl der Secundärnerven insbesondere, sind bei beiden nahezu übereinstimmend. Der Unterschied besteht hauptsächlich nur in den etwas stärkeren von einander entfernter stehenden Secundärnerven und in der vorwiegend einfachen Zahnung des Randes. Die Blätter F. 5 und 6 zeigen insofern noch eine besondere Annäherung zur genannten Art, als die Zähne fast durchaus einfach sind, d. h. zwischen den von den Secundärnerven versorgten Zähnen keine zu liegen kommen. Dagegen sind die Blätter Fig. 7—10 vorwiegend und die Fig. 1 bis 4 mit Ausnahme der Spitze doppelt gezähnt. Überhaupt scheint bei der *F. Moorei* die Regel zu sein, dass die doppelte Zahnung an der Basis beginnt und gegen die Spitze zu vorschreitet, welche sie aber niemals erreicht. Ob die doppelte Zahnung an der Spitze des Blattes Fig. 18, Taf. 1 l. c. der *F. Risdoniana* eine zufällige Eigenschaft ist, oder eine Beziehung zu *F. Feroniae* verräth, bei welcher eine doppelte Zahnung vorherrscht, kann erst bei der Untersuchung eines reichhaltigeren Materials entschieden werden.

Wenn es nach Obigem keinem Zweifel unterliegt, dass die *Fagus Moorei* sowohl mit der *F. Wilkinsoni*, als auch mit der *F. Risdoniana* verwandt ist, so entsteht die Frage, ob und in welcher genetischen Beziehung diese Arten zu einander stehen? Nach Erwägung der gemeinschaftlichen Merkmale stellt es sich heraus, dass die *F. Risdoniana* der *F. Moorei* ähnlicher ist als die *F. Wilkinsoni*. Da *F. Risdoniana* der Miocänperiode, die letztere aber der Eocänperiode angehört, so ist erstgenannte Art als die unmittelbare Stammart der *F. Moorei* mit grosser Wahrscheinlichkeit anzunehmen. Mit der *F. Wilkinsoni* hat *F. Moorei* die feinen Secundärnerven gemein. Letztere hat sonach in dieser Beziehung eine Regression zur älteren Stammart aufzuweisen.

Fagus Risdoniana m.

Die genetische Beziehung dieser im Miocän von Risdon bei Hobart Town in Tasmanien vorkommenden Art zur *Fagus Wilkinsoni* und zur jetzt lebenden *F. Moorei* wurde bereits oben auseinandergesetzt. Es erübrigt jedoch noch, ihre nahe Verwandtschaft zur europäischen *F. Feroniae* zu beleuchten. Das Blatt Fig. 20, Taf. I l. c. stimmt in Bezug auf die Zahl, Richtung und den Verlauf der Secundärnerven am meisten mit einem Blatte der *F. Feroniae* aus Bilin überein, dessen Abbildung ich hier nicht beifüge, da ein diesem nahezu gleiches Blatt dieser Art schon in meinen Beiträgen zur Phylogenie d. Pfl., Taf. 19, Fig. 13 abgebildet ist. In Bezug auf die mehr längliche Form gleicht das Blatt von Risdon vielen Blättern der *F. Feroniae*; ich verweise nur auf die Blätter aus Leoben Fig. 3 und 7 l. c. Bezüglich der einfachen Randzahnung entspricht dieses Blatt am meisten denen der Form *F. Deucalionis,* welche in Parschlug zum Vorschein gekommen ist. Ein solches ist a. a. O. Taf. 17, Fig. 2 zur Abbildung gelangt. Den kleineren Blättern der *F. Risdoniana* Fig. 18 und 19 l. c. entsprechen kleinere Blätter der Form *F. Deucalionis* mit mehr genäherten Secundärnerven, wie Fig. 1 und 2, Taf. 19 l. c. Bezüglich der Merkmale der Tertiärnerven lässt sich ein sicherer Unterschied zwischen dem australischen Blatte, dessen Nervation in Fig. 20*a* l. c. dargestellt ist, und den Blättern der *F. Feroniae* nicht finden. Die Randzahnung ist bei der *F. Feroniae* vorwiegend doppelt; nach dem vorliegenden Material scheint selbe bei *F. Risdoniana* vorwiegend einfach zu sein. Doch lässt sich hieraus noch kein sicheres Unterscheidungsmerkmal ableiten. Der einzige bis jetzt erkennbare Unterschied zwischen obiger Art der Tertiärflora Australiens und der europäischen Tertiärbuche liegt sonach nur in der Textur des Blattes, die bei ersterer lederartig ist.

Durch die Buche von Risdon ist demzufolge eine entschiedene Verbindungsform zwischen den fossilen Buchen beider Hemisphären gegeben.

Fagus Muelleri m.

Taf. I, Fig. 6, 6*a*.

F. foliis breviter petiolatis, petiolo hinc inde subalato, laminis coriaceis, ovatis, oblongo-ovatis, rhomboideis, ellipticis vel oblongis,

basi acutis, acuminatis vel attenuatis, apicem versus angustatis, margine subtiliter vel inaequaliter vel duplicato-dentatis, dentibus acutis, saepe approximatis; nervatione craspedodroma, nervo primario basi vel usque ad dimidium laminae prominente, recto, paullo flexuoso et apicem versus valde attenuato; nervis secundariis utrinque 6 vel pluribus, mediis et superioribus sub angulis 40—45°, inferioribus sub angulis acutioribus orientibus, rectis, simplicibus; nervis tertiariis tenuissimis, angulis subrectis egredentibus, approximatis, flexuosis, simplicibus vel ramosis, inter se conjunctis vel dictyodromis; rete valde evoluto, prominente.

Fundort: Witherden's Tunnel, Vegetable Creek.

Das in Fig. 6 abgebildete Blatt ist etwas kleiner als die bisher von dieser Art zum Vorschein gekommenen und ist insofern wichtig, als es die beiden Varietäten derselben, die mit eiförmigen oder rhomboidischen und die mit länglichen oder fast lanzettförmigen Blättern mit einander verbindet. Dasselbe ist mit einem nur 2 *mm* langen Stiele, an dem sich die Lamina flügelartig herabzieht, versehen. Der Abdruck verräth deutlich eine lederartige Textur. Die Lamina ist länglich-eiförmig, nach der Basis plötzlich, nach der Spitze allmälig verschmälert. Die Länge des Blattes sammt Stiel beträgt 31 *mm*, die Breite 12 *mm*. Der Rand ist scharf gezähnt; die Zähne sind klein, jedoch deutlich ungleich, mehr oder weniger spitz. Zwischen den von den Secundärnerven versorgten Zähnen liegen nur je 1—2 kleinere Zähne. Die wohlerhaltene Nervation zeigt einen wenig geschlängelten, an der Basis hervortretenden, gegen die Spitze zu allmälig verfeinerten Primärnerv und jederseits desselben nur 6 Secundärnerven, von denen die unteren divergirend unter Winkeln von 20—30°, die mittleren und oberen unter 40° entspringen. Sie sind ziemlich geradlinig in ihrem Verlaufe und endigen ungetheilt in den Randzähnen. An Zartheit übertreffen dieselben noch die Secundärnerven der bisher bekannt gewordenen Blätter dieser Art und gleichen denen von *Fagus Cunninghami* und *F. fusca*. Die sehr feinen Tertiärnerven entspringen von beiden Seiten der Secundären unter nahezu 90°, genähert an einander, sind geschlängelt und theils ungetheilt und verbindend, theils ästig und netzläufig. Das Blattnetz, welches an dem hier in Rede stehenden Fossil sehr gut erhalten ist und von dem Fig. 6*a* eine vergrösserte Dar-

stellung gibt, kommt in seiner Entwicklung dem der *Fagus procera* Poepp. am nächsten. Der Form, Grösse und Nervation nach entspricht das beschriebene Blatt am meisten denen der *F. Dombeyi* Mirb. Bezüglich der Netzentwicklung können in zweiter Linie mit demselben verglichen werden *F. antarctica, F. fusca* und *F. betuloides*. Von den genannten lebenden Arten dürften die zu *Nothofagus* gehörigen *F. Dombeyi* und *F. betuloides* von der *Fagus Muelleri* abzuleiten sein.

Über die Annäherung des Formelementes *„parvifolia"* der *Fagus silvatica* zur *F. Muelleri* wurde bereits a. O. (Denkschriften, Bd. 55, S. 18) berichtet. Das Fig. 6 dargestellte wohl erhaltene Blatt der letzteren gab nun Gelegenheit zu einer genaueren Vergleichung, deren Ergebniss ich hier mittheile. Ich wählte hiezu die in den Beiträgen zur Erforschung der atavistischen Formen, Denkschriften, Bd. 54 dargestellten Zweigchen Fig. 8, Taf. 4 l. c. bezüglich der Blattform, Fig. 5 l. c. bezüglich der Nervation, Fig. 6 l. c. bezüglich der Randbeschaffenheit, endlich Fig. 7 l. c. bezüglich des Stieles. Fig. 8 l. c. zeigt von allen bis jetzt gefundenen Exemplaren der *„parvifolia"* die schmälsten Blätter, welche bei ihrer Breite von nur 10—12 *mm* zu dem Blatte vom Witherden's Tunnel sehr gut passen. Eines dieser Blätter erreicht sammt Stiel nur die Länge von 25 *mm*, die übrigen aber 31—32 *mm*. Ersteres ist an der Basis etwas mehr verschmälert und zeigt daher mit dem australischen Blattfossil grosse Übereinstimmung in der Form. Fig. 5 l. c. bietet in der Zahl der Secundärnerven, in den feinen genäherten Tertiärnerven, die von beiden Seiten der Secundären fast rechtwinkelig entspringen und in dem schärfer hervortretenden, aus etwas engeren Maschen zusammengesetzten Blattnetz eine ebenso grosse Übereinstimmung. Im Anschlusse an diese Homologie in der Nervation kann auch auf den geschlängelten Primärnerv hingewiesen werden, den die F. *s. „parvifolia"* Fig. 3—5, Taf. 5 l. c. zur Schau trägt. Fig. 6, Taf. 4 l. c. lässt Andeutungen einer doppelten Randzahnung erkennen; ausserdem sind die Hauptzähne mehr oder weniger ungleich und ziemlich spitz, Eigenschaften des Randes, wie sie bei den Blättern der *Fagus Muelleri* im Allgemeinen, aber insbesondere bei dem beschriebenen Blattfossil vorkommen. Den sehr kurzen Blattstiel finden wir an Blättern des Zweigchens Fig. 7 l. c. wieder.

Fagus Etheridgei sp. n.

Taf. I, Fig. 5, 5*a*.

F. foliis parvis, brevissime petiolatis, coriaceis, rhomboideo-ovatis, basi obtusis, apicem versus angustatis, margine inaequaliter dentatis, dentibus obtusiusculis; nervatione craspedodroma, nervo primario basi prominente, recto, nervis secundariis tenuibus, inferioribus arcuatis, sub angulis 50—60°, mediis et superioribus rectis, sub angulis 30—40° orientibus; nervis tertiariis tenuioribus, sub angulo recto egredientibus, inter se conjunctis vel ramosis et dictyodromis; rete distincto.

Fundort: Newer Leads, Neu-England in Neu-Süd-Wales.

Aus einem Thoneisenstein, der von der oben genannten Lagerstätte stammt, kam ein kleines Blatt Fig. 5, Taf. I zum Vorschein, welches in seinen Eigenschaften dem der *Fagus Muelleri* am nächsten kommt, jedoch bemerkenswerthe Eigenthümlichkeiten und Unterschiede von demselben darbietet, daher die Abbildung und genaue Beschreibung desselben insbesondere mit Rücksicht auf den Einblick in phylogenetische Verhältnisse, welchen es gestattet, hier nicht umgangen werden durfte. Das Blatt ist an der Spitze zwar verletzt, lässt sich jedoch leicht vollständig ergänzen. Seine Textur ist lederartig. Es ist sehr kurz gestielt; die Länge der Lamina beträgt 12 *mm*, die Breite 9 *mm*. Die Form ist rhombisch-eiförmig; die Basis der Lamina schliesst einen Winkel von 110° ein; die Spitze ist stumpf; der Rand doppeltgezähnt. Die Zähne sind klein, ungleich und meist stumpflich. Die wohlerhaltene Nervation zeigt einen an der Basis hervortretenden Primärnerv und jederseits desselben 3—4 feine randläufige Secundärnerven, von denen die untersten ein wenig divergirend entspringen, dann aber in convergirendem Bogen ungetheilt oder mit Absendung von 1—2 Aussennerven die Randzähne versorgen. Die übrigen Secundärnerven sind geradlinig und entspringen unter spitzeren Winkeln (30—40°). Die Tertiärnerven, nur unbedeutend feiner als die letzteren, gehen von beiden Seiten der Secundären unter rechtem Winkel ab, sind theils verbindend, theils ästig und netzläufig und umschliessen ein feines, aber scharf ausgeprägtes Netzwerk, das in Fig. 5*a* vergrössert dargestellt erscheint.

Die Vergleichung des beschriebenen Blattes mit dem der gegenwärtig in Australien lebenden *Fagus Cunninghami* lässt eine auffallende Ähnlichkeit beider erkennen. Der kurze Stiel, die lederartige Textur, die Grösse und Form der Lamina, die doppelte Randzähnung, Primärnerv und Zahl der Secundärnerven sind so wie bei der lebenden Art. Die Unterschiede bestehen bloss in Merkmalen der Nervation. Bei *F. Cunninghami* sind nämlich die grundständigen Secundärnerven schwächer entwickelt und fehlen denselben die Aussennerven. Die Tertiärnerven sind in geringerer Zahl vorhanden als bei dem Blatte der beschriebenen fossilen Art und das Netzwerk ist mehr locker. Das sind aber gerade die Merkmale, durch welche sich die *F. Cunninghami* von der neuseeländischen *F. Menziesii* unterscheidet. Letztere kommt daher in der Nervation unserer Art viel näher. Es dürfte daher kaum zweifelhaft sein, dass die *Fagus Etheridgei* die Stammart der genannten lebenden Arten ist.

Von der *Fagus Muelleri* unterscheidet sich unsere Art durch das kleine kurz gestielte Blatt, die geringe Zahl der Secundärnerven und das weniger entwickelte Netzwerk.

Fagus celastrifolia m.

Die Merkmale, auf welche sich diese in den Beiträgen zur Tertiärflora Australiens, II, l. c. S. 102 beschriebene Art stützt, sind die in das verkehrt-eiförmige übergehende Form der Lamina, welche an der Basis eine stärkere Verschmälerung zeigt, an der Spitze aber fast abgerundet-stumpf und nur an dieser mit einander genäherten Zähnchen besetzt ist; der unterhalb der Spitze etwas geschlängelte Primärnerv, die unter Winkeln von 20—30° entspringenden Secundärnerven, endlich die grössere Ähnlichkeit in der Randbeschaffenheit mit dem Blatte der *Fagus fusca.*

Das im Vorhergehenden beschriebene Blatt der *Fagus Muelleri* könnte zur Ansicht führen, dass die *F. celastrifolia* nur eine Abart der ersteren sei mit spitzeren Ursprungswinkeln der Secundärnerven, da, wie wir gesehen haben, auch bei *F. Muelleri* Secundärnerven vorkommen, die unter Winkeln von 20—30° entspringen. Allein diese sind dort nur auf die untersten Secundärnerven beschränkt. In den übrigen Merkmalen der *F. celastrifolia* aber sind bis jetzt keine Übergänge zu denen der *F. Muelleri* beob-

achtet worden und in diesen Merkmalen entspricht die erstere besser der jetztlebenden *F. fusca.*

Fagus Hookeri m.

Während eine der vorhergehenden Buchen Australiens (*F. Risdoniana*) am besten der einfach gezähnten, mit genäherten Secundärnerven versehenen Form der *Fagus Feroniae* (*F. Deucalionis*) entspricht, gleicht diese Art mehr der doppelt gezähnten Form der letzteren. Eine grössere Annäherung zur europäischen Tertiärbuche bietet aber dieselbe durch eine dünnere, fast krautartige Textur des Blattes. Das a. a. O. Taf. 10, Fig. 11 abgebildete Blatt zeigt grosse Randzähne, die mit einigen kleinen Zähnen besetzt sind. Eine ähnliche Berandung finden wir an grösseren Blättern der *F. Feroniae*, doch sind die Hauptzähne nicht so gleich gross und regelmässig. Das Blatt Fig. 10 l. c. dagegen, welches kleinere und weniger hervortretende Hauptzähne besitzt, stimmt in dieser Eigenschaft mit Blättern der *F. Feroniae* von Leoben und Bilin vollkommen überein; ich verweise hier nur auf Fig. 4, 12 und 13, Taf. 19 der Beiträge zur Phylogenie d. Pfl., Denkschr., Bd. 43. In der Form und Nervation ist zwischen den Blättern der *Fagus Hookeri* und denen der *F. Feroniae* (siehe Fig. 4, Taf. 17 l. c.) kaum ein Unterschied herauszufinden.

Bei der genannten australischen Tertiärbuche erscheint sonach die Annäherung zur europäischen Tertiärbuche um einen Grad grösser als bei der *Fagus Risdoniana.*

Fagus Benthami m.

Diese Art entspricht der *Fagus Feroniae* in den meisten Merkmalen der Blattbildung, in der Form, Randbeschaffenheit, Nervation und Textur. Was zunächst die Form der Lamina betrifft, so finden wir dieselbe an länglichen Blättern der genannten Art, z. B. Fig. 3, Taf. 17, Fig. 6, Taf. 18, Fig. 7, Taf. 19 der citirten Beiträge zur Phylogenie wieder. Die fast gleich stumpfliche Basis zeigt das Biliner Blatt Fig. 4, Taf. 17 l. c. und es besitzt selbes einen Stiel von der gleichen Länge und Krümmung wie das Blatt der *Fagus Benthami* Fig. 9, Taf. 10, Denkschr., Bd. 53. Die ungleichförmige oder unvollkommen doppelte Randzahnung des

letzteren sehen wir an dem Buchenblatte von Leoben Fig. 7, Taf. 19 l. c, und an den Biliner Blättern Fig. 10 und 13 l. c. Bezüglich der Stärke und dem Verlaufe ist der Primärnerv von Fig. 9, Taf. 19 (eines Buchenblattes von Bilin) vollkommen übereinstimmend mit dem Primärnerv des citirten Blattes der *F. Benthami.* Die divergirend gebogenen Secundärnerven des letzteren finden wir sowohl an Leobener, als an Biliner Blättern der *F. Feroniae* (Fig. 12 und 14 l. c.) wieder; ebenso die fast rechtwinkelige Einfügung der Tertiärnerven an den Blättern Fig. 16 bis 18, Taf. 15 der fossilen Flora von Bilin.

Der einzige Unterschied in der Nervation zwischen den genannten Arten liegt in den Tertiärnerven und dem Blattnetz. Diese Nerven sind bei der australischen Tertiärbuche mehr geschlängelt und unregelmässig verzweigt, wodurch eine andere Netzbildung entsteht als bei der *F. Feroniae.*

Der Abdruck des Blattes von *F. Benthami* nimmt sich genau so aus wie die der Biliner und Leobener Buchenblätter; es liegt daher kein Grund vor, für ersteres eine andere als eine krautartige Textur anzunehmen und wir haben diese australische Buche der Abtheilung *Eufagus* zuzuweisen.

Die so auffallend ausgesprochene Homologie der *F. Benthami* und *F. Feroniae* lässt auch eine Annäherung der ersteren zu den lebenden Buchen der nördlichen Hemisphäre, wie insbesondere zur *F. silvatica* und *ferruginea* erwarten. Dies wird durch die Vergleichung des erwähnten Blattfossils der Tertiärflora Australiens mit den Blättern der *Fagus silvatica* Fig. 1, Taf. 3 (atavistische Formen, Denkschr., Bd. 54) und Fig. 2, 5, Taf. 8 (l. c. Bd. 55) bezüglich Textur, Blattstiel, Form und Nervation, dann mit dem Blatte der *F. ferruginea* Fig. 8, Taf. 7 l. c. bezüglich derselben Eigenschaften bestätigt.

Fagus Ninnisiana Ung.

F. foliis longe petiolatis, coriaceis, oblongo-ovatis, ellipticis vel oblongis, basi obtusiusculis vel acutis, apice angustatis, subtiliter dentatis, dentibus inaequalibus subobtusis; nervatione craspedodroma, nervo primario crasso, valido, prominente, recto, apicem versus attenuato; nervis secundariis sub angulis 50—70° orientibus, crebris, parallelis, tenuibus, simplicibus, arcuatis vel

rectis; nervis tertiariis sub angulo recto insertis, inter se conjunctis, ramosis; rete irregulare includentibus.

Fundorte: Pollock's Spring Hill Shaft und Fallwell's Place bei Drury; Shag Point; Malvern Hills, sämmtlich in Neuseeland.

Es wurde bereits in den „Beiträgen zur fossilen Flora Neuseelands", Denkschr., Bd. 53, S. 164 auf die Annäherung dieser Art zu *Fagus Deucalionis* aufmerksam gemacht. Hier stelle ich es mir zur Aufgabe, die nahe Verwandtschaft der *Fagus Ninnisiana* zu *Fagus Feroniae* (einschliessig der Form *Deucalionis*) durch die Benützung eines reichen Materials detaillirt nachzuweisen. Die obige, wenn auch erweiterte Diagnose der Art genügt zu dieser Nachweisung noch nicht, wesshalb ich eine ausführliche Beschreibung des Blattes hier vorausschicken muss, welcher nicht nur das mir, sondern auch das Unger zur Untersuchung vorgelegene Material zu Grunde liegt.

Die Länge des Blattstieles schwankt zwischen 8 *mm* und 35 *mm*, die Dicke zwischen 0·8 *mm* und 4 *mm*. Über die Textur der Lamina ist bisher keine Ansicht ausgesprochen worden. Nach Blattabdrücken, die ich aus einem eisenschüssigen sandigen Schiefer von den Malvern Hills erhielt, kann ich die Textur mit Bestimmtheit als lederartig bezeichnen. Die Blattreste hinterliessen tiefe Eindrücke auf diesen Schiefern, wie sie nur Blätter von derber Consistenz hervorbringen konnten. Ausserdem sind an einigen Abdrücken Reste der verkohlten Blattsubstanz noch sichtbar, welche nur ein steifes lederartiges Blatt annehmen lassen. Die Länge der Lamina beträgt 63—125 *mm*, die Breite 22—60 *mm*; die Form ist länglich-eiförmig, elliptisch oder länglich; seine Basisseiten bilden Winkel von 70—120°, die Spitze Winkel von 20—70°, sonach die Verschmälerung der Lamina an der letzteren bedeutend grösser ist als an der Basis. Der Rand ist ungleich klein gezähnt; die Zähne sind häufiger stumpflich als spitz; es liegen zwischen den Hauptzähnen, in welche die Secundärnerven einmünden, je 1—3 Zähne, die oft nicht kleiner sind als die ersteren. Der Primärnerv erreicht an den grössten Blättern die Dicke von 2 *mm*, tritt bis zur Mitte der Lamina stark hervor und verschmälert sich bei geradlinigem Verlaufe allmälig gegen die Spitze zu, an welcher er meist die Zartheit der Secundärnerven erreicht. Letztere entspringen in der Zahl von 11—21

jederseits unter Winkeln von 50—70°, vorherrschend aber unter 60°, wobei ich annehme, dass das von Unger in Fig. 4, Taf. 3 seiner Abhandlung: „Über fossile Pflanzenreste aus Neuseeland“ abgebildete Blattfossil, welches an einer Seite auffallend spitzere Ursprungswinkel der Secundärnerven zeigt, durch die Einwirkung später erfolgter Schichtenstörung seiner Länge nach verschoben worden ist. Der Verlauf der Secundärnerven ist gleichmässig gegen den Blattrand zu convergirend gebogen, unter einander parallel, selten etwas geschlängelt, wie z. B. bei Fig. 5 und 6 a. a. O. An einigen von den Malvern Hills stammenden Abdrücken sind die Secundärnerven fast geradlinig und treten ziemlich scharf hervor; an dem Blattfossil von Shag Point, Fig. 1, Taf. 4 meiner „Beiträge zur fossilen Flora von Neuseeland“ zeigen diese stärkeren Nerven sogar eine divergirend gebogene Richtung gegen unten hin. Da sich aber alle Übergänge zwischen den Blättern mit convergirenden, geradlinigen und divergirenden Secundärnerven gefunden haben, überdies die gleichen Merkmale und Übergänge, wie wir weiter unten sehen werden, an lebenden und fossilen breitblätterigen Buchen vorkommen, so kann hier von einer specifischen Verschiedenheit der erwähnten Blattfossilien nicht die Rede sein. Die Secundärnerven sind stets ungetheilt. Die Tertiärnerven sind sehr fein, daher an den sandigen Schieferabdrücken von Malvern Hills nicht mehr wahrnehmbar. Nur an den gut erhaltenen Fossilien von Shag Point und Fallwell's Place bemerkt man diese Nerven, welche sehr fein sind und einander genähert von beiden Seiten der Secundären unter nahezu rechtem Winkel abgehen. Durch die unregelmässige Verästelung der ziemlich auffallend geschlängelten Tertiärnerven entsteht ein mehr oder weniger verworrenes Maschennetz.

Die Verwandtschaft der *Fagus Ninnisiana* mit der *F. Feroniae* ist in mehreren gemeinsamen Eigenschaften des Blattes deutlich ausgesprochen, so bezüglich des Stieles, der Grösse und Form der Lamina, der Randbeschaffenheit und der Nervation. Der Blattstiel erreicht bei manchen Blättern der *F. Feroniae* aus Schönegg und Leoben eine 25 *mm* übersteigende Länge. Die Dicke desselben beträgt bei dem Blatte Fig. 2, Taf. 18 (der Beitr. zur Phylogenie) 2 *mm*. Die Länge der Lamina erreicht bei einem Blatte Nr. 4252 meiner Sammlung aus Schönegg (Joh. Stollen) 144 *mm* und die

Breite 63 *mm.* Die mehr längliche Form finden wir an den Blättern von Leoben Nr. 5819 und 5843 meiner Sammlung; die Blattbasis bei Fig. 1, 4, Taf. 17; die Spitze bei Fig. 5, 7, 11, 13, Taf. 19 l. c. wie bei *F. Ninnisiana.* Einen kleingezähnten Rand sehen wir bei Fig. 4 und Fig. 12, Taf. 19 l. c., nur mit dem Unterschiede, dass die Zähnchen spitzer sind als bei *F. Ninnisiana.* Der starke Primärnerv bei Fig. 2 und 4, Taf. 18 l. c. (Leobener Blätter) entspricht dem des Blattes der *F. Ninnisiana* Fig. 5, Ung. l. c. An Schönegger Buchenblättern erreicht derselbe die Dicke von nahezu 2 *mm.* Das in Fig. 2, Taf. 17 l. c. abgebildete Blattstück von Parschlug verräth ein Blatt mit wenigstens 15 Secundärnerven jederseits. Diese sind aber vorherrschend geradlinig und entsprechen denen des von mir abgebildeten Blattes Fig. 1, Taf. 4 l. c. von Shag Point. Das Leobener Blatt Fig. 4, Taf. 18 l. c. zeigt dieselbe leichte Krümmung dieser Nerven wie Unger's Fig. 5 l. c. und insbesondere sieht man an dem Blatte Fig. 5, Taf. 18 von Leoben dieselben feinen genäherten und convergirenden Secundärnerven wie an Unger's Fig. 7 und 8 l. c. Den Übergang der convergirenden in die geradlinigen und divergirenden Secundärnerven zeigt am besten das Leobener Blatt Fig. 6, Taf. 18 l. c. und von den lebenden das Blatt der *Fagus silvatica* Fig. 3, Taf. 7 (atavistische Formen l. c.). In allen diesen Fällen stimmen auch die Ursprungswinkel überein und die Secundärnerven bleiben ungetheilt. Vergleicht man endlich die Insertionswinkel, den Verlauf und die Verästelung der Tertiärnerven, wie dies Fig. 16 und 21, Taf. 15 der fossilen Flora von Bilin darstellen, mit Unger's Zeichnungen der Nervation bei Fig. 5—9 l. c., so wird man auch hieraus die zwischen den genannten Arten bestehende Analogie erkennen.

Was die Beziehung der *Fagus Ninnisiana* zu den jetzt lebenden Buchen betrifft, so ist selbe nicht so einfach, als sie von Unger a. a. O. S. 7 hingestellt wird. Der genannte Autor bezeichnet die *F. obliqua* Mirb. (nicht synonym mit *F. procera* Poepp.) als die nächst verwandte lebende Analogie der *F. Ninnisiana.* Die *Fagus obliqua* gehört aber der Abtheilung *Eufagus* an und besitzt krautartige abfällige Blätter, während der *F. Ninnisiana,* wie wir oben nachgewiesen haben, derbe lederartige Blätter zukommen, welche wir heutzutage nur bei den Buchen der Abtheilung *Nothofagus*

antreffen. Keine der letzteren aber entspricht der *F. Ninnisiana*, weder in der Form und Randbeschaffenheit, noch in der Nervation des Blattes, während derselben *Fagus ferruginea* und die erwähnte Buche von Chili in diesen Eigenschaften allerdings am meisten entsprechen. Man ersieht hieraus deutlich, wie die *Fagus Ninnisiana* die Eigenschaften der *Nothofagus* und *Eufagus*, also von Buchenarten der südlichen und der nördlichen Hemisphäre vereinigt.

Fagus Lendenfeldi m.

Der Umstand, dass nun auch aus den sandigen Schiefern von Malvern Hills Blattabdrücke von *Fagus Ninnisiana* zum Vorschein gekommen sind, lässt es als fraglich erscheinen, ob die daselbst aufgefundene und in den „Beiträgen zur fossilen Flora Neuseelands" Fig. 2, Taf. 4 abgebildete Buchenfrucht zu *Fagus Lendenfeldi* gehört, da sie ebensogut zur ersteren gehören könnte, umsomehr, als der *F. Ninnisiana* eine grössere Verbreitung zukommt. Überdies wäre es möglich, dass auch die Blätter der *F. Lendenfeldi* nur einer Varietät oder Form der *F. Ninnisiana* einzureihen sind. Das Blatt Fig. 18, Taf. 3 l. c. unterscheidet sich zwar in sehr auffallender Weise von den bis jetzt vorliegenden Blättern der *F. Ninnisiana* durch eine mehr ausgesprochen doppelte Randzahnung, die breite fast herzförmige Basis, die vorwiegend divergirend gebogenen Secundärnerven, durch die starke Verzweigung der grundständigen und die Bildung von hervortretenden Aussennerven, endlich durch die schiefwinkelig entspringenden Tertiärnerven; allein die Blattformenreihe der *F. silvatica* weiset analoge Abänderungen auf, welche für sich allein ohne die Zwischenformen betrachtet, irrthümlicher Weise als zu ganz verschiedenen Arten gehörig angenommen werden könnten. So würde z. B. das Blatt der Form *plurinervia* Fig. 1, Taf. 3 (atavistische Formen l. c.) mit seinen geradlinigen und gegen die Basis zu divergirenden Secundärnerven dem Blatte von Shag Point Fig. 1, Taf. 4 (F. Flora Neuseelands l. c.), das Blatt der Form *curvinervia* Fig. 4, Taf. 6 l. c. mit seiner verschmälerten Basis und den convergirend gebogenen Secundärnerven dem Blatte von Fallwell's Place Fig. 8, Taf. 3 (Ung. l. c.), endlich das Blatt der Form *cordifolia* Fig. 8, Taf. 6 l. c. mit seiner breiten

herzförmigen Basis und den hervortretenden Aussennerven dem oben citirten Blatte der *F. Lendenfeldi* entsprechen.

Wenn diese Analogien richtig sind, so müssen sich auch die Zwischenglieder zu diesen Formen in den Tertiärschichten Neuseelands finden lassen, sowie die Übergänge der erwähnten Blattformen der *Fagus silvatica* gefunden worden sind. Dass diesen letzteren vollkommen entsprechende Blattformen der *Fagus Feroniae* aus den europäischen Tertiärschichten vorliegen, ist auch in den citirten Abhandlungen über die atavistischen Formen nachgewiesen worden. Die Beantwortung der Frage, ob *Fagus Ninnisiana* und *F. Lendenfeldi* zu Einer Art vereinigt werden sollen, ist jedoch nach dem gegenwärtigen Material noch nicht möglich, muss daher späteren Forschungen vorbehalten bleiben.

Fagus ulmifolia m.

Taf. I, Fig. 7, 7*a*, 8.

F. foliis breviter petiolatis, coriaceis, ovato-oblongis vel lanceolatis, basi obtusis vel acutis, apice acuminatis vel cuspidatis, margine simpliciter vel irregulariter vel duplicato-dentatis, dentibus obtusiusculis; nervatione craspedodroma, nervo primario prominente recto, nervis secundariis numerosis approximatis, sub angulis 40—55° orientibus, distinctis, rectis vel subarcuatis, simplicibus, rarius furcatis; nervis tertiariis tenuissimis, crebris, approximatis, sub angulo recto insertis, flexuosis, ramosis, inter se conjunctis, rete microsynammatum includentibus.

Fundort: Shag Point in Neuseeland.

Durch die Untersuchung gut erhaltener Blattfossilien aus den Schichten von Shag Point konnte ich zu einer genaueren Kenntniss dieser Art gelangen als es mir früher möglich war. Die besseren, mittelst der Frostsprengung gewonnenen Abdrücke lassen mit Sicherheit entnehmen, dass die Blattsubstanz bei dieser Art nicht zart, sondern lederartig gewesen ist. Der Blattstiel zeigt eine Länge von nur 2—4 *mm*, die Lamina eine solche von 35 bis 110 *mm* und eine Breite von 12—26 *mm*. Die Form des Blattes ist sonach auffallend länglich und verhältnissmässig schmal; die Basisseiten schliessen einen Winkel von 40—45°, seltener einen stumpferen ein; die Spitze ist mehr oder weniger lang vorgezogen.

Der Rand ist mit kleinen, meist anliegenden stumpflichen Zähnen besetzt, die bald gleichförmig, bald mehr oder weniger ungleich sind, wodurch die Zahnung manchmal als eine doppelte erscheint. Der Primärnerv tritt an kleineren Blättern nur an der Basis, an grösseren bis zur Mitte der Lamina hervor und verfeinert sich bedeutend gegen die Spitze zu. Derselbe zeigt einen fast geradlinigen Verlauf. Die Secundärnerven sind zahlreich, fein, genähert einander parallel und entspringen unter Winkeln von 40—60°. Der Verlauf derselben ist bald geradlinig und in den Randzähnen endigend, bald mehr oder weniger convergirend, selten divergirend. In beiden Fällen kommt es hin und wieder vor, dass die Secundärnerven in die Zahnbuchten einlaufen. Eine gabelförmige Theilung der vorwiegend einfachen Secundärnerven findet sich sowohl an grösseren, als kleineren Blättern, hingegen eine Verzweigung der grundständigen mit Bildung von Aussennerven nur an grösseren Blättern. Die Tertiärnerven gehen von beiden Seiten der Secundären vorwiegend unter rechtem Winkel ab, sind sehr fein, einander genähert, geschlängelt und stark verästelt, in ein zartes, aus sehr kleinen rundlichen Maschen zusammengesetztes Netzwerk übergehend.

Was die verwandtschaftlichen und phylogenetischen Verhältnisse dieser Art betrifft, so scheinen dieselben mehr complicirt zu sein, als ich früher unter der Voraussetzung angenommen habe, dass die Textur des Blattes eine krautartig zarte gewesen sei. Da wir nun wissen, dass diese eine lederartig derbe war, so haben wir uns vor Allem unter den Arten der Abtheilung *Nothofagus* um die nächsten Verwandten der *F. ulmifolia* umzusehen. Hier kommt der letzteren keine in allen Eigenschaften so nahe wie die neuholländische *Fagus Moorei* F. v. Muell. (siehe Taf. II, Fig. 1—10). Es entsteht daher die Frage, ob diese lebende Art nicht besser von der *F. ulmifolia* als von der *F. Risdoniana* abzuleiten sei. Hiefür könnte nur die grössere Annäherung der ersteren an die genannte lebende Art sprechen. Dagegen aber sprechen mehrere Umstände, und zwar, dass die *F. ulmifolia* aus den Tertiärschichten Neuhollands bis jetzt nicht zum Vorschein kam, dass anderseits die *F. Moorei* in Neuseeland endemisch nicht angetroffen wird, und endlich, dass, wenn man nicht die letztere aus der im Miocän Neuhollands vorkommenden *F. Ris-*

doniana herleiten will, keine andere *Fagus*-Art dieses Continents mit derselben in genetische Beziehung gebracht werden könnte. Von der Entstehung einer lebenden Art aus zwei verschiedenen Stammarten wollen wir absehen. Wenn wir nun doch die *F. ulmifolia* als Stammart der *F. Moorei* annehmen, so müsste weiters angenommen werden, dass die erstere auch in Neuholland vorhanden war, deren Reste aber bis jetzt sich nicht gefunden oder erhalten haben, und dass nur dort die *F. Moorei* aus ihr hervorging. In Neuseeland müsste die letztere entweder ausgestorben oder gar nicht zur Entwicklung gekommen sein. Dagegen müsste angenommen werden, dass zu dieser die ihr nahe verwandte *F. Risdoniana* in keiner genetischen Verbindung stand. Die Annahme so vieler nicht passend erscheinender Umstände hat aber weniger Wahrscheinlichkeit für sich als die, dass die *F. Moorei* von der *F. Risdoniana* herzuleiten sei. Letztere Annahme führt aber zum besseren Verständniss der phylogenetischen Bedeutung der *F. Wilkinsoni*. Da wir diese Art, welche als die Stammart der *F. Risdoniana* zu betrachten ist, auch für die Tertiärflora Neuseelands nachgewiesen haben, so dürfen wir vermuthen, dass dieselbe auch die Stammart der *F. ulmifolia* sei. Hieraus würde sich ergeben, dass in Neuseeland eine der jetztweltlichen *F. Moorei* sehr nahestehende Art sich schon zur Eocänzeit aus der *F. Wilkinsoni* entwickelt habe, während aus derselben eine Art von gleichem Typus in Neuholland erst zur Miocänperiode hervorging, die aber weiters die *F. Moorei* selbst ins Leben rief.

Fagus Shagiana sp. n.

Taf. I, Fig. 9.

F. foliis longe petiolatis, coriaceis, ellipticis, obtusiusculis margine undulato-crenatis, nervatione craspedodroma, nervo primario prominente, recto, apicem versus attenuato; nervis secundariis sub angulis 60—70° orientibus, tenuibus, simplicibus, subrectis, ad sinus tendentibus; nervis tertiariis angulo recto exeuntibus tenuissimis; rete inconspicuo.

Fundort: Shag Point in Neuseeland.

Der Blattstiel erreicht die Länge von 7 *mm*. Der Abdruck verräth eine lederartige Textur des Blattes. Die Lamina, welche

an einer Basisseite verletzt ist, hat eine elliptische Form. Die Nervation zeigt buchtenläufige Secundärnerven, wie die gekerbten Blätter der *Fagus Gunnii*, der *F. Sieboldii* und der Form *crenata* der *F. silvatica*. Die Tertiärnerven sind sehr fein und entspringen von beiden Seiten der Secundären unter rechtem Winkel. Das Blattnetz ist nicht erhalten. Dass ein solches vorhanden war, verrathen nur einige Spuren.

Das beschriebene Blattfossil zeigt einerseits eine bemerkenswerthe Ähnlichkeit mit dem Blatte der *F. insueta* Ludw. sp. aus der Tertiärflora der Wetterau, wie auch einige Annäherung zur *F. Antipofi* Heer der arktischen Tertiärflora, anderseits eine Verwandtschaft mit der gegenwärtig in Neuholland lebenden *F. Gunnii* Hook. Von diesen Blattarten unterscheidet es sich aber durch die lederartige Textur und den verhältnissmässig langen Stiel. Dessungeachtet dürfte es nicht verfehlt sein, die *F. Shagiana*, welche in ihren Eigenschaften abermals ein Beispiel der Verbindung von *Nothofagus* mit *Eufagus* darstellt, als die Stammart der *F. Gunnii* zu betrachten.

Ob die Übereinstimmung in der Textur und Form des Blattes der *Fagus Shagiana* mit den Blättern der in Neuseeland lebenden *F. Solandri* Hook. und *F. cliffortioides* Hook. auf eine genetische Beziehung auch dieser Arten zu jener hindeutet, können vielleicht künftige Forschungen entscheiden.

Erklärung der Tafeln.

Tafel I.

Fig. 1—4. *Fagus Wilkinsoni* Ett. Aus dem Schieferthon von Shag Point in Neuseeland.

„ 5. *Fagus Etheridgei* Ett. Aus einem eisenhältigen Schiefer bei Newer Leads in Neu-England, Neu-Süd-Wales. Fig. 5*a* die Nervation vergrössert dargestellt.

„ 6. *Fagus Muelleri* Ett. Aus einem Thon bei Witherden's Tunnel bei Vegetable Creek in Neu-England. Fig. 6*a* Vergrösserung der Nervation.

„ 7 und 8. *Fagus ulmifolia* Ett. Aus dem Schieferthon von Shag Point. Fig. 7*a* Vergrösserung der Nervation.

„ 9. *Fagus Shagiana* Ett. Aus dem Schieferthon von Shag Point.

Tafel II.

Fig. 1—10. *Fagus Moorei* F. v. Muell. Neuholland.

Übersicht der Naturselbstabdrücke hier citirter Arten.

Fagus australis Poepp.	Denkschriften,	Bd. XV,	Taf. 8,	Fig. 3—5.
„ *silvatica* L., Form *parvifolia*.	Denkschriften,	Bd. LIV,	Taf. 4,	Fig. 5—8.
„ „ „ „ *crenata*.	„	„ „	„ 3,	„ 3—5.
„ *ferruginea* Ait.	Denkschriften,	Bd. LV,	Taf. 7,	Fig. 8.
„ *betuloides* Mirb.	„	„	„	„ 10—14.
„ *Dombeyi* Mirb.	„	„	„	„ 15—18.
„ *Gunnii* Hook.	„	„	Taf. 8,	„ 7.
„ *Cunninghami* Hook.	„	„	„	„ 8—11.
„ *procera* Poepp.	„	„	„	„ 12.
„ *Menziesii* Hook.	„	„	„	„ 13—17.
„ *cliffortioides* Hook.	„	„	„	„ 18—20.
„ *Solandri* Hook.	„	„	„	„ 21, 22.
„ *fusca* Hook.	„	„	„	„ 23—26.